

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

134

(11)Publication number : 2002-050391

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/04

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-234865

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.2000

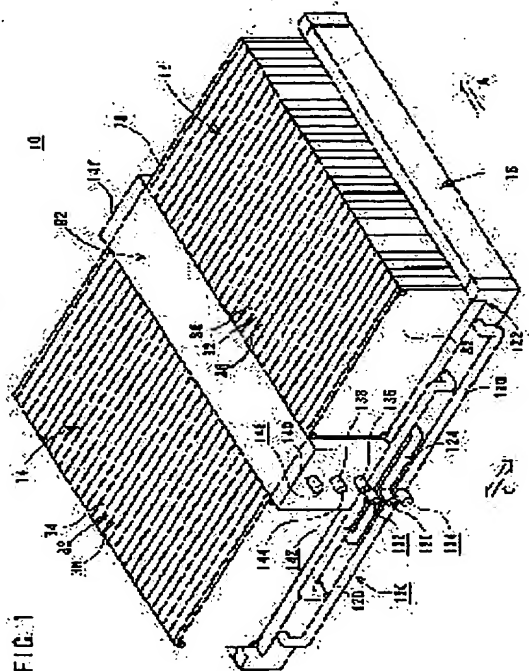
(72)Inventor : FUJII YOSUKE
WARIISHI YOSHINORI

(54) FUEL CELL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system in which multiple fuel cell stacks are arranged and which is made compact size and suitable for mounting on the automobiles.

SOLUTION: The fuel cell system comprises a first and a second fuel cell stack 12, 14 that are arranged alternately and an outer manifold 16 that is incorporated in the first and the second fuel cell stack 12, 14. This outer manifold 16 is equipped with a common manifold portion 92 which is installed between the first and the second fuel cell stack 12, 14 and supplies or discharges a fluid such as fuel gas and oxidant.



Best Available Copy

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-50391
(P2002-50391A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 M	8/24	H 0 1 M	M 5 H 0 2 6
	8/04	8/04	R 5 H 0 2 7
	8/10	8/10	J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-234865 (P2000-234865)

(22) 出願日 平成12年8月2日 (2000.8.2)

(71) 出願人 00000326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 藤井 洋介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 割石 義典

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 10007/665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

Fターム (参考) 5H026 AA06 CC03 CX10

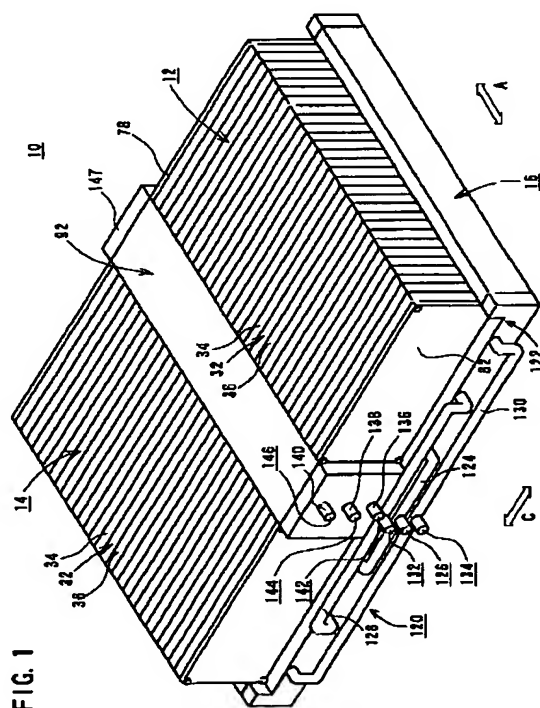
5H027 AA06 BA01 CC06

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】複数の燃料電池スタックを配列するとともに、小型化し、車載に適した燃料電池システムを提供することを目的とする。

【解決手段】互いに配列される第1および第2燃料電池スタック12、14と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14に組み込まれる外部マニホールド16とを備える。この外部マニホールド16は、第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装され、燃料ガスおよび酸化剤ガス等の流体を供給または排出する共通マニホールド部92を設けている。



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The unit fuel cell cel which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of the solid-state polyelectrolyte film Two or more fuel cell stacks which are fuel cell systems equipped with the fuel cell stack by which the laminating was horizontally carried out through the separator, and are mutually arranged in parallel along the direction of a laminating, The external manifold which corresponds to said anode lateral electrode and said cathode lateral electrode at least, and supplies and discharges fuel gas and oxidizer gas to said two or more fuel cell stacks, While a preparation and said external manifold are infixed between said fuel cell stacks which adjoin mutually The fuel cell system characterized by preparing the common manifold section which supplies or discharges said fuel gas and said oxidizer gas at least in this fuel cell stack that adjoins mutually.

[Claim 2] It is the fuel cell system characterized by having the support manifold section which said external manifold is arranged in a fuel cell system according to claim 1 at two or more of said fuel cell stack bottoms or bottoms, and supports these two or more fuel cell stacks.

[Claim 3] Said external manifold is a fuel cell system which said common manifold section of said fuel cell stack is arranged in a fuel cell system according to claim 1, and is characterized by having the support manifold section arranged at the flank of another side opposite to a flank.

[Claim 4] It is the fuel cell system characterized by said external manifold consisting of insulating members in a fuel cell system given in claim 1 thru/or any 1 term of 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel cell system by which the unit fuel cell cel which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of the solid-state polyelectrolyte film is equipped with the fuel cell stack by which the laminating was horizontally carried out through the separator.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the polymer electrolyte fuel cell is constituted by pinching with a separator the unit fuel cell cel constituted by the both sides of the electrolyte membrane which consists of macromolecule ion exchange membrane (cation exchange membrane) by *(ing) an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode an opposite, respectively. This polymer electrolyte fuel cell is usually used as a fuel cell stack, when only a predetermined number carries out the laminating of a unit fuel cell cel and the separator.

[0003] In this kind of fuel cell stack, on a catalyst electrode, the fuel gas supplied to the anode lateral electrode, for example, hydrogen content gas, is hydrogen-ion-ized, and it moves to a cathode lateral electrode side through the electrolyte membrane humidified moderately. The electron produced in the meantime is taken out by the external circuit, and is used as electrical energy of a direct current. Since oxidizer gas, for example, oxygen content gas, or air is supplied, in this cathode lateral electrode, said hydrogen ion, said electron, and oxygen gas react, and water is generated by the cathode lateral electrode.

[0004] By the way, when using it, carrying the above-mentioned fuel cell stack in a car etc., in order to obtain desired power, many unit fuel cell cels are fairly needed. If the laminating of the unit fuel cell cel of a considerable number tends to be carried out

and it is going to constitute a single fuel cell stack in that case, the laminating lay length of said unit fuel cell cel will long-picture-ize fairly, and the fault of being unable to supply fuel gas equally to each unit fuel cell cel will arise.

[0005] Then, two or more fuel cell stacks are prepared, and the fuel cell system constituted by connecting each fuel cell stacks through a manifold is adopted. For example, the high temperature form fuel cell module which constitutes a part or all of a manifold from at least two stacks which come to carry out the laminating of two or more cels which consist of a fuel electrode, a solid electrolyte, an air pole, and a ceramic separator to JP,5-41239,A is indicated.

[0006] Moreover, while the manifold for two or more reactant gas circulation is arranged on the side face of two or more cell layered products, the fuel cell which connected between opposed faces with the 2nd cell layered product which adjoins the 1st cell layered product and this through the connection member for passing reactant gas is indicated by JP,5-21083,A.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, with the technique, the direction of a laminating of a stack has been set up in the gravity direction since each above **. Therefore, when using it as an object for mount, in order to obtain desired power, the laminating of many unit fuel cell cels will be fairly carried out in the gravity direction, and the dimension of the height direction as the whole stack will long-picture-ize fairly.

[0008] However, in case a fuel cell stack is carried in a car etc., actually, under floor receipt of a sheet lower part, trunk Shimo, etc. will not be able to become general, and cannot secure sufficient tooth space for the height direction of this fuel cell stack. The number of the unit fuel cell cels by which a laminating is carried out will be restricted by this, and the problem that desired power cannot be obtained certainly is pointed out.

[0009] While this invention solves this kind of problem and miniaturizing the height direction of the whole system effectively especially, it aims at offering the fuel cell system suitable for the mount which can obtain desired power certainly.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the fuel cell system concerning claim 1 of this invention, it has two or more fuel cell stacks mutually arranged in parallel along the direction of a laminating of a unit fuel cell cel, and the external manifold which corresponds to an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode at least at said two or more fuel cell stacks, and supplies and discharges fuel gas and oxidizer gas.

For this reason, like the internal manifold structure where the free passage hole which distributes reactant gas (fuel gas and oxidizer gas) to each unit fuel cell cel was prepared in the separator side, the sealing-surface product of the perimeter of a free passage hole does not become large, and the system-wide volume can be made small. [0011] Furthermore, the external manifold has prepared the common manifold section which is infixed between the fuel cell stacks which adjoin mutually, and supplies or discharges fuel gas and oxidizer gas at least to said fuel cell stack. Therefore, while the configuration of the whole external manifold is simplified, it is miniaturized effectively and miniaturization of the whole fuel cell system is attained.

[0012] And the laminating of two or more two or more unit fuel cell cels which constitute a fuel cell stack is horizontally carried out through the separator. Thereby, stopping effectively the dimension of the height direction of the whole fuel cell system, it becomes possible to carry out the laminating of many unit fuel cell cels, and to obtain desired power, and the fuel cell system suitable for especially mount can be offered.

[0013] Moreover, in the fuel cell system concerning claim 2 of this invention, it has the support manifold section which is arranged at two or more fuel cell stack bottoms or bottoms, and supports said fuel cell stack. Therefore, it becomes possible to support certainly each unit fuel cell cel and a separator through the support manifold section, and can prevent certainly that a gap etc. occurs in said separator by vibration etc. And it enables a fuel cell stack to support the inferior surface of tongue or the top face through the support manifold section, and to hold the whole fuel cell stack firmly while a side face is supported through the common manifold section.

[0014] In the fuel cell system concerning claim 3 of this invention, the common manifold section is arranged for while and the support manifold section is arranged further again at the flank of another side opposite to a flank. For this reason, the dimension of the height direction as the whole fuel cell system serves as height of a fuel cell stack substantially, and the height of said fuel cell system is short-length-ized as much as possible.

[0015] Moreover, the external manifold is constituted from the insulating member by the fuel cell system concerning claim 4 of this invention. Thereby, while holding the insulation of each fuel cell stacks effectively, the fabrication operation of an external manifold is simplified and it will become economical.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the outline perspective view of the fuel cell system 10 concerning the 1st operation gestalt of this invention, and drawing 2 is

the outline front view of said fuel cell system 10.

[0017] The fuel cell system 10 is equipped with fuel gas and oxidizer gas, and the external manifold 16 for performing supply and discharge of a cooling medium if needed further at least to the 1st fuel cell stack 12 and the 2nd fuel cell stack 14 which are mutually arranged in parallel along a horizontal direction (the direction of arrow-head A), and said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14.

[0018] The 1st fuel cell stack 12 is equipped with the 1st and 2nd separators 34 and 36 which pinch the unit fuel cell cel 32 and this unit fuel cell cel 32 as shown in drawing 3 and drawing 4 , and the laminating of two or more sets of these is carried out horizontally (the direction of arrow-head A). The direction of a long side (the direction of arrow-head C) directs horizontally, and the 1st fuel cell stack 12 is arranged while it has the shape of a rectangular parallelepiped as a whole and the direction of a shorter side (the direction of arrow-head B) directs in the gravity direction.

[0019] While the unit fuel cell cel 32 has the solid-state polyelectrolyte film 38, and the cathode lateral electrode 40 and the anode lateral electrode 42 arranged on both sides of this electrolyte membrane 38, the 1st and 2nd gaseous diffusion layers 44 and 46 which consist of porosity carbon paper which is a porous layer are arranged by said cathode lateral electrode 40 and said anode lateral electrode 42.

[0020] On both sides of the unit fuel cell cel 32, the 1st and 2nd gaskets 48 and 50 are formed, and while said 1st gasket 48 has the big opening 52 for containing the cathode lateral electrode 40 and the 1st gaseous diffusion layer 44, it has the big opening 54 for said 2nd gasket 50 to contain the anode lateral electrode 42 and the 2nd gaseous diffusion layer 46. The unit fuel cell cel 32 and the 1st and 2nd gaskets 48 and 50 are pinched with the 1st and 2nd separators 34 and 36.

[0021] Two or more oxidizer gas-passageway slots 56 which became independent, respectively are formed from the end side upper part of field 34a of the 1st separator 34, and this oxidizer gas-passageway slot 56 extends toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally. The oxidizer gas-passageway slot 56 is wide opened from the end side lower part of the 1st separator 34 by the method of outside.

[0022] As shown in drawing 5 , the 2nd separator 36 is formed in the shape of a rectangle, and two or more fuel gas passage slots 58 which became independent, respectively are formed in field 36a of this 2nd separator 36. The entrance side of this fuel gas passage slot 58 is prepared in the end side lower part of the 2nd separator 36, said fuel gas passage slot 58 extends in the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally, after extending up, and it is wide opened from the other end side

lower part of said 2nd separator 36 by the method of outside.

[0023] As shown in drawing 3 , the cooling-medium passage slot 60 is formed in field 36b of the opposite side with field 36a of the 2nd separator 36. The entrance side of this cooling-medium passage slot 60 is prepared in the center of end side abbreviation of the 2nd separator 36, said cooling-medium passage slot 60 extends in the gravity direction, moving in a zigzag direction to an abbreviation horizontal direction, after extending up, and it is wide opened by the method of outside from the center of lower part side abbreviation of said 2nd separator 36.

[0024] As shown in drawing 6 , while the 1st and 2nd end plates 62 and 64 are arranged, the power ejection terminal 66 which is a positive electrode, and the power ejection terminal 68 which is a negative electrode are formed in the direction (direction of arrow-head A) both ends of a laminating of the unit fuel cell cel 32 at this 1st end plate 62.

[0025] Through the bolting device 70, the 1st fuel cell stack 12 is bound tight in the direction of a laminating (the direction of arrow-head A) in one, and is fixed to it. The bolting device 70 is formed in the external surface, liquid chamber [which is prepared in the external surface side of the 1st end plate 62] 72, and incompressible liquid 74 for planar pressure grant enclosed in this liquid chamber 72, for example, silicone oil, side of the 2nd end plate 64, and in order to press said 2nd end plate 64 to said 1st end-plate 62 side, it is equipped with two or three disk springs 76 which estrange predetermined spacing every horizontally and are arranged.

[0026] The 1st end plate 62 is countered on both sides of the liquid chamber 72, the back up plate 78 is arranged, and the liquid chamber 72 is constituted between the sheet metal 80 of this back up plate 78, aluminum, or stainless steel. A disk spring 76 is supported by the adapter plate 82 while estranging it abbreviation regular intervals every and arranging it in the field of the 2nd end plate 64. while six tie rods 84 are inserted in the back up plate 78 from an adapter plate 82, this tie rod 84 penetrates the periphery edge section of the unit fuel cell cel 32 and the 1st and 2nd separators 34 and 36, and is arranged (or the method of outside -- estranging), and the 1st fuel cell stack 12 is held in one by thrusting a nut 86 into the edge of said tie rod 84.

[0027] The 2nd fuel cell stack 14 is fundamentally constituted like the 1st fuel cell stack 12, gives the same reference mark to the same component, and omits the detailed explanation. However, while the 2nd fuel cell stack 14 is constituted symmetrically [the 1st fuel cell stack 12 mentioned above], the cathode lateral electrode 40 and the anode lateral electrode 42 are arranged to the electrolyte membrane 38 at the reverse side.

[0028] As shown in drawing 1 , drawing 2 , and drawing 7 , the external manifold 16 consists of insulating members while being equipped with the support manifold section 90 which is arranged under the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and supports said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and said 1st and 2nd fuel cell stack 12 and the common manifold section 92 infixed among 14.

[0029] The support manifold section 90 corresponds to the dimension of the cross direction (the direction of arrow-head C) of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and is equipped with the 1st and 2nd installation sides 94a and 94b corresponding to the dimension of the direction of a laminating of said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 (the direction of arrow-head A). The 1st and 2nd installation sides 94a and 94b support directly each unit fuel cell cel 32 and the 1st and 2nd separators 34 and 36 which constitute the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14. Each unit fuel cell cel 32 which constitutes the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and both the wall surfaces 96a and 96b that support the crosswise both-sides section of the 1st and 2nd separators 34 and 36 directly are formed in the both sides of the 1st and 2nd installation sides 94a and 94b in one toward vertical above.

[0030] The oxidizer gas outflow ways 100a and 100b which are open for free passage in the support manifold section 90 at the outlet side of the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and each oxidizer gas-passageway slot 56 in 14, Said 1st and 2nd fuel cell stack 12 and the cooling-medium outflow ways 102a and 102b which are open for free passage to the outlet side of each cooling-medium passage slot 60 in 14, The fuel gas outflow ways 104a and 104b which are open for free passage to the outlet side of this 1st and 2nd fuel cell stack 12 and the fuel gas passage slot 58 in 14 are formed in the location of the symmetry, respectively.

[0031] The common manifold section 92 is equipped with the dashboards 108, 110, and 112 which estrange predetermined spacing every, respectively above the flat side 106 established in the center section of the support manifold section 90, and extend in the direction of arrow-head A. The fuel gas feeder current way 114 is formed between the flat side 106 and a dashboard 108, the cooling-medium feeder current way 116 is formed between said dashboards 108 and dashboards 110, and the oxidizer gas supply passage 118 is formed between said dashboards 110 and dashboards 112.

[0032] The fuel gas feeder current way 114 is open for free passage to the entrance side of the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and each fuel gas passage slot 58 in 14, and the cooling-medium feeder current way 116 is open for free passage to the entrance side of the cooling-medium passage slot 60 of said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and it opens the oxidizer gas supply passage 118 for free passage to the entrance

side of each oxidizer gas-passageway slot 56 of these 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14.

[0033] The end side of the external manifold 16 is equipped with the piping device 120. The piping device 120 is equipped with the piping block 122 corresponding to the configuration of the external manifold 16, and this piping block 122 ****s it to the flank of said external manifold 16, and it is fixed by a stop etc. The oxidizer gas exhaust pipe 124 which is open for free passage on the oxidizer gas outflow ways 100a and 100b is formed in the piping block 122, and the oxidizer gas exhaust 126 is formed in said oxidizer gas exhaust pipe 124. While the cooling-medium exhaust pipe 128 which is open for free passage on the cooling-medium outflow ways 102a and 102b, and the fuel gas exhaust pipe 130 which is open for free passage on the fuel gas outflow ways 104a and 104b are formed in the piping block 122, the cooling-medium exhaust port 132 is formed in said cooling-medium exhaust pipe 128, and the fuel gas exhaust port 134 is formed in said fuel gas exhaust pipe 130.

[0034] The upper part side of the piping block 122 is equipped with the fuel gas supply pipe 136 which is open for free passage on the fuel gas feeder current way 114, the cooling-medium supply pipe 138 which is open for free passage on the cooling-medium feeder current way 116, and the oxidizer gas supply line 140 which is open for free passage to the oxidizer gas supply passage 118. The fuel gas feed hopper 142, the cooling-medium feed hopper 144, and the oxidizer gas supply opening 146 are formed in the fuel gas supply pipe 136, the cooling-medium supply pipe 138, and the oxidizer gas supply line 140.

[0035] The other end of the external manifold 16 is equipped with the block object 147 for lock out in order that fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium may prevent being drawn from this other end side. In order to prevent the leakage of fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium, two or more seal members 148 are arranged in the contact part of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 and the external manifold 16 (refer to drawing 2).

[0036] Thus, actuation of the fuel cell system 10 concerning the 1st operation gestalt constituted is explained below.

[0037] While fuel gas (for example, gas containing the hydrogen which reformed the hydrocarbon) is supplied to the fuel gas supply pipe 136 from the fuel gas feed hopper 142 at the piping device 120 which constitutes the fuel cell system 10, air or oxygen content gas (only henceforth air) is supplied to the oxidizer gas supply line 140 as oxidizer gas from the oxidizer gas supply opening 146. Furthermore, cooling media, such as pure water, ethylene glycol, and oil, are supplied to the cooling-medium supply

pipe 138 from the cooling-medium feed hopper 144.

[0038] The fuel gas supplied to the fuel gas supply pipe 136 is sent to the fuel gas feeder current way 114 of the common manifold section 92 which constitutes the external manifold 16, and moves in the direction of arrow-head A along this fuel gas feeder current way 114. By the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 arranged at the both sides of the common manifold section 92, the entrance side of the fuel gas passage slot 58 currently formed in field 36a of each 2nd separator 36 is open for free passage on the fuel gas feeder current way 114 in that case. For this reason, branching supply is carried out at 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 side, flowing the fuel gas feeder current way 114, and fuel gas is introduced into the fuel gas passage slot 58 of each 2nd separator 36.

[0039] As shown in drawing 5, once the fuel gas supplied to the fuel gas passage slot 58 moves to the upper limit side of field 36a of the 2nd separator 36, it moves in the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally along with this field 36a. The hydrogen gas in fuel gas is supplied to the anode lateral electrode 42 of the unit fuel cell cel 32 through the 2nd gaseous diffusion layer 46 in that case. And intact fuel gas is discharged by fuel gas outflow way 104a of the support manifold section 90 which constitutes the external manifold 16 from a lower part side of the 2nd separator 36. This intact fuel gas is introduced into the fuel gas exhaust pipe 130 with which the piping block 122 which constitutes the piping device 120 from fuel gas outflow way 104a was equipped, and is discharged from the fuel cell system 10 through the fuel gas exhaust port 134.

[0040] On the other hand, the air supplied to the oxidizer gas supply opening 146 is sent to the oxidizer gas supply passage 118 of the common manifold section 92 through the oxidizer gas supply line 140. The air which flows the oxidizer gas supply passage 118 is introduced into the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and the oxidizer gas-passageway slot 56 of the 1st separator 34 incorporated in 14, and it moves in the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally along this oxidizer gas-passageway slot 56 (refer to drawing 3).

[0041] While the oxygen gas in air is supplied to the cathode lateral electrode 40 from the 1st gaseous diffusion layer 44 in that case, intact air is discharged by the oxidizer gas outflow ways 100a and 100b of the support manifold section 90 through the oxidizer gas-passageway slot 56. The air discharged by these oxidizing agent gas outflow ways 100a and 100b is discharged outside from the oxidizing agent gas exhaust 126 through the oxidizing agent gas exhaust pipe 124 with which the piping block 122 is equipped.

[0042] By this, a generation of electrical energy will be performed by the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and power will be supplied to the load connected to the 1st and 2nd power ejection terminals 66 and 68 with which properties differ, respectively, for example, the motor which is not illustrated.

[0043] Moreover, the inside of the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 is effectively cooled by the cooling medium. That is, the cooling medium supplied to the cooling-medium feed hopper 144 is introduced into the cooling-medium feeder current way 116 of the common manifold section 92 from the cooling-medium supply pipe 138. This cooling medium is introduced into the cooling-medium passage slot 60 which is open for free passage in the center of flank abbreviation of the 2nd separator 36 of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 (refer to drawing 3), it moves in the gravity direction, once moving in a zigzag direction to an abbreviation horizontal direction, after being sent up, and cools each unit fuel cell cel 32. The cooling medium used for cooling is discharged by the cooling-medium outflow ways 102a and 102b established in the support manifold section 90, and is discharged from the cooling-medium exhaust port 132 through the cooling-medium exhaust pipe 128 which is open for free passage on these cooling-medium outflow ways 102a and 102b.

[0044] In this case, with the 1st operation gestalt, the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 and these 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are equipped with the external manifold 16 which supplies and discharges fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium. For this reason, the seal of said free passage hole periphery like [at the time of preparing the free passage hole which constitutes an internal manifold in the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14] becomes unnecessary, and the effectiveness that a sealing-surface product can be made small and miniaturization of the fuel cell system 10 whole can be attained is acquired. And the amount of free passage pore becomes unnecessary at the 1st and 2nd separators 34 and 36, the area of said 1st and 2nd separators 34 and 36 becomes small, and the miniaturization of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 is attained easily.

[0045] Furthermore, the external manifold 16 has formed the 1st and 2nd fuel cell stack 12 which adjoins mutually, and the common manifold section 92 infixed among 14. This common manifold section 92 can distribute and supply fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium to the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and it becomes possible to reduce the number of manifolds. It is suitable, in case components mark, an attachment man day, installation tooth spaces, etc. can be reduced effectively and said especially fuel cell system 10 is carried in a car etc. in the fuel cell system 10 by this.

[0046] By the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, the laminating of the unit fuel cell cel 32 is horizontally carried out through the 1st and 2nd separators 34 and 36 further again. Therefore, in case the dimension of the height direction does not become large also in case the laminating of many unit fuel cell cels 32 is carried out fairly, in order to obtain desired power, and the tooth space of the height direction arranges the fuel cell system 10 to the under floor of a narrow car etc. especially as an object for mount, it becomes possible to correspond good.

[0047] Here, the unit fuel cell cel 32 and the 1st and 2nd separators 34 and 36 are directly supported by the 1st and 2nd installation sides 94a and 94b in the condition that the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 have been arranged on the support manifold section 90 of the external manifold 16. For this reason, the 1st and 2nd separators 34 and 36 by which the laminating is carried out especially horizontally do not shift by vibration etc., and there is an advantage that said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 can be supported certainly.

[0048] Drawing 8 is the outline perspective view of the fuel cell system 160 concerning the 2nd operation gestalt of this invention. In addition, the same reference mark is given to the same component as the fuel cell system 10 concerning the 1st operation gestalt, and the detailed explanation is omitted. Moreover, also in the 3rd [which is explained below] thru/or 6th operation gestalt, it is the same.

[0049] The fuel cell system 160 is equipped with the external manifold 162, and the oxidizer gas supply passage 164a and 164b, the cooling-medium feeder current ways 166a and 166b, and the fuel gas feeder current ways 168a and 168b extend in the direction of a laminating (the direction of arrow-head A), and it is formed at the support manifold section 90 which constitutes this external manifold 162. The fuel gas outflow way 170, the cooling-medium outflow way 172, and the oxidizer gas outflow way 174 are established in the common manifold section 92 which constitutes the external manifold 162 toward the upper part from the lower part side.

[0050] Thus, with the 2nd operation gestalt constituted, if oxidizer gas is supplied to the oxidizer gas supply passage 164a and 164b of the external manifold 162, the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 will be constituted, and said oxidizer gas will be introduced into the oxidizer gas-passageway slot 56 of the 1st separator 34 which is open for free passage to this oxidizer gas supply passage 164a and 164b. This oxidizer gas moves in the direction of antigravity, moving in a zigzag direction horizontally along the oxidizer gas-passageway slot 56, and is discharged by the oxidizer gas outflow way 174 established in the common manifold section 92.

[0051] Similarly, the fuel gas supplied to the fuel gas feeder current ways 168a and

168b is introduced into the fuel gas passage slot 58 formed in each 2nd separator 36 which constitutes the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and after it moves in the direction of antigravity, moving in a zigzag direction horizontally along this fuel gas passage slot 58, it is discharged by the fuel gas outflow way 170 of the common manifold section 92. After the cooling medium supplied to the cooling-medium feeder current ways 166a and 166b moves in the direction of antigravity along the cooling-medium passage slot 60 within the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14, it is discharged by the cooling-medium outflow way 172 of the common manifold section 92 further again.

[0052] Thus, with the 2nd operation gestalt, the flow direction of oxidizer gas, fuel gas, and a cooling medium is set as the 1st operation gestalt and reverse, and the oxidizer gas outflow way 174, the fuel gas outflow way 170, and the cooling-medium outflow way 172 for discharging oxidizer gas, fuel gas, and a cooling medium from the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are established in the common manifold section 92. For this reason, with the 2nd operation gestalt, while reducing the number of manifolds, the same effectiveness as the 1st operation gestalt is acquired -- the tooth spaces of the height direction can be reduced effectively.

[0053] Drawing 9 is the outline perspective view of the fuel cell system 180 concerning the 3rd operation gestalt of this invention. The external manifold 182 which constitutes this fuel cell system 180 is equipped with the 1st and 2nd fuel cell stack 12, the common manifold section 92 infixed among 14, and the support manifold section 184 arranged at said 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 bottom.

[0054] Thus, with the 3rd operation gestalt, the external manifold 182 is arranged on the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14, and it becomes possible to use it suitably according to the installation situation of the fuel cell system 180 etc.

[0055] Drawing 10 is the outline perspective view of the fuel cell system 200 concerning the 4th operation gestalt of this invention, and drawing 11 is the outline front view of said fuel cell system 200.

[0056] The fuel cell system 200 is equipped with the external manifold 202, the 1st and 2nd fuel cell stack 12 which this external manifold 202 adjoins mutually, the common manifold section 204 infixed among 14, and said common manifold section 204 of said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are arranged, and a flank is equipped with the support manifold sections 206 and 208 arranged at the flank of another side of the opposite side. The common manifold section 204 and the support manifold sections 206 and 208 are bound tight in one with the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 with the tie rod which is inserted in for example, in the direction of arrow-head

C and which is not illustrated, and are fixed.

[0057] The common manifold section 204 has formed the fuel gas feeder current way 114 for distributing and supplying fuel gas to the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, the cooling-medium feeder current way 116 for distributing and supplying a cooling medium to said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and the oxidizer gas supply passage 118 for distributing and supplying oxidizer gas to these 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14.

[0058] The oxidizer gas outflow ways 210a and 210b for the support manifold sections 206 and 208 to discharge oxidizer gas from the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, The cooling-medium outflow ways 212a and 212b for discharging a cooling medium from said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 and the fuel gas outflow ways 214a and 214b for discharging fuel gas from these 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are formed.

[0059] As shown in the 1st fuel cell stack 12 at drawing 12 , are open for free passage to the oxidizer gas supply passage 118 and oxidizer gas outflow way 210a. As it is indicated in drawing 13 as two or more oxidizer gas-passageway slots 216 for passing oxidizer gas toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally As it is indicated in drawing 14 as the cooling-medium passage slot 218 to which the cooling-medium feeder current way 116 and cooling-medium outflow way 212a are opened for free passage, it extends horizontally, and a cooling medium is moved The fuel gas feeder current way 114 and fuel gas outflow way 214a are opened for free passage, and two or more fuel gas passage slots 220 to which fuel gas is moved toward the direction of antigravity are formed, moving in a zigzag direction horizontally.

[0060] Thus, in the fuel cell system 200 concerning the 4th operation gestalt constituted, while the common manifold section 204 is arranged between the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14, the support manifold sections 206 and 208 are arranged at the way side flank outside said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14. For this reason, the dimension of the height direction of the fuel cell system 200 whole becomes the same as that of the height dimension of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 substantially, and the effectiveness that the height of said fuel cell system 200 can be short-length-ized as much as possible is acquired. There is an advantage of becoming possible to carry the fuel cell system 200 in the under floor of a car with the narrow tooth space of the height direction etc. easily thereby especially.

[0061] In addition, the common manifold section 204 is made into the passage structure for discharge of fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium, and it is good also considering the support manifold sections 206 and 208 as feeder current way

structure of fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium. It is the same also with the following, 5th, and 6th operation gestalten.

[0062] Drawing 15 is the outline front view of the fuel cell system 240 concerning the 5th operation gestalt of this invention.

[0063] The fuel cell system 240 is equipped with the 1st fuel cell stack 12, the 2nd fuel cell stack 14 and the 3rd fuel cell stack 242 which are mutually arranged in parallel along the direction of a laminating, and the external manifold 244. This external manifold 244 is equipped with the 1st and 2nd fuel cell stack 12, the 1st community manifold section 246 infixed among 14, the 2nd community manifold section 248 infixed between said 2nd and 3rd fuel cell stacks 14,242, and the support manifold sections 250 and 252 arranged at the outside flank of said 1st and 3rd fuel cell stack 12,242.

[0064] While the oxidizer gas outflow way 174, the cooling-medium outflow way 172, and the fuel gas outflow way 170 are established in the 1st community manifold section 246, the fuel gas feeder current way 114, the cooling-medium feeder current way 116, and the oxidizer gas supply passage 118 are established in the 2nd community manifold section 248. While fuel gas feeder current way 114a, cooling-medium feeder current way 116a, and oxidizer gas supply passage 118a are prepared in the support manifold section 250, oxidizer gas outflow way 174a, cooling-medium outflow way 172a, and fuel gas outflow way 170a are prepared in the support manifold section 252.

[0065] Thus, in the fuel cell system 240 concerning the 5th operation gestalt constituted, fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are supplied to the 1st fuel cell stack 12 through the support manifold section 250, and fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are discharged by the 1st community manifold section 246 from this 1st fuel cell stack 12. Moreover, the fuel gas, the oxidizer gas, and the cooling medium which were supplied to the 2nd community manifold section 248 are distributed and supplied to the 2nd and 3rd fuel cell stack 14,242, and fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are discharged by the 1st community manifold section 246 and the support manifold section 252 from this 2nd and 3rd cell stack 14,242.

[0066] Thus, with the 5th operation gestalt, while the 1st community manifold section 246 is infixed between the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14, the 2nd community manifold section 248 is infixed between the 2nd and 3rd fuel cell stacks 14,242. While the number of manifolds is reduced effectively and miniaturization of the fuel cell system 240 whole is attained by this, the effectiveness that the dimension of the height direction of said fuel cell system 240 is short-length-ized as much as possible

is acquired.

[0067] Drawing 16 is the outline perspective view of the fuel cell system 260 concerning the 6th operation gestalt of this invention, and drawing 17 is the outline front view of said fuel cell system 260.

[0068] The fuel cell system 260 is equipped with the 1st fuel cell stack 12, the 2nd fuel cell stack 14, the 3rd fuel cell stack 242 and the 4th fuel cell stack 262, and the external manifold 264. The 1st community manifold section 266 by which the external manifold 264 is infixed between the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14, The 3rd and 4th fuel cell stack 242 and the 2nd community manifold section 268 infixed among 262, It has the 3rd community manifold section 270 infixed between said 1st and 3rd fuel cell stacks 12,242, and the 4th community manifold section 272 infixed between said 2nd and 4th fuel cell stacks 14,262.

[0069] In the 1st and 2nd community manifold sections 266 and 268 While the fuel gas feeder current way 114, the cooling-medium feeder current way 116, and the oxidizer gas supply passage 118 make sequence reverse and are prepared, in the 3rd and 4th community manifold sections 270 and 272 The fuel gas outflow ways 274a and 274b, the cooling-medium outflow ways 276a and 276b, and the oxidizer gas outflow ways 278a and 278b make sequence reverse, respectively, and are prepared.

[0070] Thus, in the fuel cell system 260 constituted, while fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are supplied to the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 through the 1st community manifold section 266, fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are supplied to the 3rd and 4th fuel cell stacks 242 and 262 through the 2nd community manifold section 268. And while fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are discharged by the 3rd community manifold section 270 from the 1st and 3rd fuel cell stack 12,242, fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium are discharged by the 4th community manifold section 272 from the 2nd and 4th fuel cell stack 14,262.

[0071] Thereby, in case the 1st thru/or the 4th fuel cell stacks 12, 14,242, and 262 are incorporated, by using the external manifold 264, the number of manifolds is reduced by half and the effectiveness that miniaturization of the fuel cell system 260 whole is carried out easily is acquired.

[0072]

[Effect of the Invention] In the fuel cell system concerning this invention, in order for two or more fuel cell stacks arranged through an external manifold to carry out the laminating of the separator to a unit fuel cell cel horizontally, the dimension of the height direction of the whole fuel cell system can be short-length-ized effectively. The tooth space of the height direction is enabled to arrange effective in the under

floor of a narrow car etc. thereby especially, and it is suitable for mount.

[0073] And the common manifold section is infixed between fuel cell stacks, the number of manifolds is reduced and miniaturization of the whole fuel cell system is attained easily. Furthermore, the seal part of the manifold periphery currently used for the fuel cell stack of an internal manifold mold becomes unnecessary, and it becomes possible to miniaturize the fuel cell stack itself effectively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view of the fuel cell system concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the outline front view of the fuel cell system shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view of a unit fuel cell cel and a separator which constitutes said fuel cell system.

[Drawing 4] It is the cross-section explanatory view of said unit fuel cell cel and said separator.

[Drawing 5] It is the explanatory view of the fuel gas passage slot established in said separator.

[Drawing 6] a part of fuel cell stack which constitutes said fuel cell system -- it is a cross-section side elevation.

[Drawing 7] It is the decomposition perspective view of the external manifold which constitutes said fuel cell system.

[Drawing 8] It is the outline perspective view of the fuel cell system concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] It is the outline perspective view of the fuel cell system concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

[Drawing 10] It is the outline perspective view of the fuel cell system concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is the outline front view of the fuel cell system shown in drawing 10 .

[Drawing 12] It is the explanatory view of the oxidizer gas-passageway slot of said fuel cell system.

[Drawing 13] It is the explanatory view of the cooling-medium passage slot of said fuel cell system.

[Drawing 14] It is the explanatory view of the fuel gas passage slot of said fuel cell system.

[Drawing 15] It is the outline front view of the fuel cell system concerning the 5th operation gestalt of this invention.

[Drawing 16] It is the outline perspective view of the fuel cell system concerning the 6th operation gestalt of this invention.

[Drawing 17] It is the outline front view of said fuel cell system.

[Description of Notations]

10, 160, 180, 200, 240, 260 — Fuel cell system

12 14,242,262 -- Fuel cell stack

16, 162, 182, 202, 244, 264 -- External manifold

32 -- Unit fuel cell cel 34 36 -- Separator

38 -- Electrolyte membrane 40 -- Cathode lateral electrode

42 -- Anode lateral electrode 56,216 -- Oxidizer gas-passageway slot

58,220 -- Fuel gas passage slot 60,218 -- Cooling-medium passage slot

70 -- Bolting device

90, 184, 206, 208, 250, 252 -- Support manifold section

92, 204, 246, 248, 266, 268, 270, 272 -- Common manifold section

94a, 94b -- Installation side

100a, 100b, 174, 174a, 210a, 210b, 278a, 278b -- Oxidizer gas outflow way

102a, 102b, 172, 172a, 212a, 212b, 276a, 276b -- Cooling-medium outflow way

104a, 104b, 170, 170a, 214a, 214b, 274a, 274b -- Fuel gas outflow way

114, 114a, 168a, 168b -- Fuel gas feeder current way

116, 116a, 166a, 166b -- Cooling-medium feeder current way

118, 118a, 164a, 164b -- Oxidizer gas supply passage

120 -- Piping device 122 -- Piping block

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルが、セパレータを介して水平方向に複数個積層された燃料電池スタックを備える燃料電池システムであって、積層方向に沿って互いに平行に配列される複数の燃料電池スタックと、

複数の前記燃料電池スタックに、少なくとも前記アノード側電極と前記カソード側電極に対応して燃料ガスと酸化剤ガスを供給および排出する外部マニホールドと、を備え、

前記外部マニホールドは、互いに隣接する前記燃料電池スタック間に介装されるとともに、互いに隣接する該燃料電池スタックに少なくとも前記燃料ガスおよび前記酸化剤ガスを供給または排出する共通マニホールド部を設けることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項2】請求項1記載の燃料電池システムにおいて、前記外部マニホールドは、複数の前記燃料電池スタックの下側または上側に配置されて複数の該燃料電池スタックを支持する支持マニホールド部を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項3】請求項1記載の燃料電池システムにおいて、前記外部マニホールドは、前記燃料電池スタックの前記共通マニホールド部が配置される一方の側部とは反対の他方の側部に配置される支持マニホールド部を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項4】請求項1乃至3のいずれか1項に記載の燃料電池システムにおいて、前記外部マニホールドは、絶縁部材で構成されることを特徴とする燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルが、セパレータを介して水平方向に複数個積層された燃料電池スタックを備える燃料電池システムに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成された単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されている。この固体高分子型燃料電池は、通常、単位燃料電池セルおよびセパレータを所定数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素含有ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。そ

の間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】ところで、上記の燃料電池スタックを車両等に搭載して使用する場合、所望の電力を得るために相当に多数の単位燃料電池セルが必要となる。その際、相当数の単位燃料電池セルを積層して単一の燃料電池スタックを構成しようとする、前記単位燃料電池セルの積層方向の長さが相当に長尺化し、燃料ガスを各単位燃料電池セルに対して均等に供給することができない等の不具合が生じてしまう。

【0005】そこで、複数の燃料電池スタックを用意し、各燃料電池スタック同士をマニホールドを介して接続して構成される燃料電池システムが採用されている。例えば、特開平5-41239号公報には、燃料極、固体電解質、空気極およびセラミックセパレータからなるセルを複数個積層してなる少なくとも2つのスタックで、マニホールドの一部または全部を構成する高温型燃料電池モジュールが開示されている。

【0006】また、特開平5-21083号公報には、複数の単電池積層体の側面に複数の反応ガス循環用のマニホールドが配置されるとともに、第1の単電池積層体とこれに隣接する第2の単電池積層体との対向面間を、反応ガスを通させるための連結部材を介して連結した燃料電池が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の各従来技術では、スタックの積層方向が重力方向に設定されている。従って、車載用として使用する場合には、所望の電力を得るために相当に多数の単位燃料電池セルが重力方向に積層されることになり、スタック全体としての高さ方向の寸法が相当に長尺化してしまう。

【0008】しかしながら、燃料電池スタックを車両等に搭載する際、現実的にはシート下方やトランク下等の床下収納が一般的なものとなり、この燃料電池スタックの高さ方向に十分なスペースを確保することができない。これにより、積層される単位燃料電池セルの数が制限されてしまい、所望の電力を確実に得ることができないという問題が指摘されている。

【0009】本発明はこの種の問題を解決するものであり、特に、システム全体の高さ方向を有効に小型化するとともに、所望の電力を確実に得ることが可能な車載に適した燃料電池システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る燃料電池システムでは、単位燃料電池セルの積層方向に沿って互いに平行に配列される複数の燃料電池スタック

と、複数の前記燃料電池スタックに少なくともアノード側電極とカソード側電極に対応して燃料ガスと酸化剤ガスを供給および排出する外部マニホールドとを備えている。このため、セパレータ面内に、各単位燃料電池セルに反応ガス（燃料ガスや酸化剤ガス）を分配する連通孔が設けられた内部マニホールド構造のように、連通孔周囲のシール面積が大きくなることなく、システム全体の容積を小さくすることができる。

【0011】さらに、外部マニホールドは、互いに隣接する燃料電池スタック間に介装されて前記燃料電池スタックに少なくとも燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給または排出する共通マニホールド部を設けている。従って、外部マニホールド全体の構成が簡素化されるとともに、有効に小型化され、燃料電池システム全体のコンパクト化が図られる。

【0012】しかも、燃料電池スタックを構成する複数の単位燃料電池セルは、セパレータを介して水平方向に複数個積層されている。これにより、燃料電池システム全体の高さ方向の寸法を有効に抑えながら多数の単位燃料電池セルを積層して所望の電力を得ることが可能になり、特に車載に適した燃料電池システムを提供することができる。

【0013】また、本発明の請求項2に係る燃料電池システムでは、複数の燃料電池スタックの下側または上側に配置されて前記燃料電池スタックを支持する支持マニホールド部を備えている。従って、支持マニホールド部を介して各単位燃料電池セルおよびセパレータを確実に支持することが可能になり、振動等によって前記セパレータにずれ等が発生することを確実に阻止することができる。しかも、燃料電池スタックは、共通マニホールド部を介して側面が支持されるとともに、支持マニホールド部を介して下面または上面が支持されており、燃料電池スタック全体を強固に保持することが可能になる。

【0014】さらにまた、本発明の請求項3に係る燃料電池システムでは、共通マニホールド部が配置される一方の側部とは反対の他方の側部に支持マニホールド部が配置されている。このため、燃料電池システム全体としての高さ方向の寸法が、実質的に燃料電池スタックの高さとなり、前記燃料電池システムの高さが可及的に短尺化される。

【0015】また、本発明の請求項4に係る燃料電池システムでは、外部マニホールドが絶縁部材で構成されている。これにより、各燃料電池スタック同士の絶縁性を有効に保持するとともに、外部マニホールドの成形作業が簡素化されて経済的なものとなる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池システム10の概略斜視図であり、図2は、前記燃料電池システム10の概略正面図である。

【0017】燃料電池システム10は、水平方向（矢印

A方向）に沿って互いに平行に配列される第1燃料電池スタック12および第2燃料電池スタック14と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14に対して少なくとも燃料ガスおよび酸化剤ガス、さらに必要に応じて冷却媒体の供給と排出を行うための外部マニホールド16とを備える。

【0018】第1燃料電池スタック12は、図3および図4に示すように、単位燃料電池セル32と、この単位燃料電池セル32を挟持する第1および第2セパレータ34、36とを備え、これらが複数組だけ水平方向（矢印A方向）に積層されている。第1燃料電池スタック12は、全体として直方体状を有しており、短辺方向（矢印B方向）が重力方向に指向するとともに、長辺方向（矢印C方向）が水平方向に指向して配置される。

【0019】単位燃料電池セル32は、固体高分子電解質膜38と、この電解質膜38を挟んで配設されるカソード側電極40およびアノード側電極42とを有するとともに、前記カソード側電極40および前記アノード側電極42には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなる第1および第2ガス拡散層44、46が配設される。

【0020】単位燃料電池セル32の両側には、第1および第2ガasket48、50が設けられ、前記第1ガasket48は、カソード側電極40および第1ガス拡散層44を収納するための大きな開口部52を有する一方、前記第2ガasket50は、アノード側電極42および第2ガス拡散層46を収納するための大きな開口部54を有する。単位燃料電池セル32と第1および第2ガasket48、50とが、第1および第2セパレータ34、36によって挟持される。

【0021】第1セパレータ34の面34aの一端側上部から複数本のそれぞれ独立した酸化剤ガス流路溝56が設けられ、この酸化剤ガス流路溝56は、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって延在する。酸化剤ガス流路溝56は、第1セパレータ34の一端側下部から外方に開放されている。

【0022】図5に示すように、第2セパレータ36は長方形状に形成されており、この第2セパレータ36の面36aには、複数本のそれぞれ独立した燃料ガス流路溝58が形成される。この燃料ガス流路溝58の入口側は、第2セパレータ36の一端側下部に設けられ、前記燃料ガス流路溝58は上方に延在した後、水平方向に蛇行しながら重力方向に延在し、前記第2セパレータ36の他端側下部から外方に開放されている。

【0023】図3に示すように、第2セパレータ36の面36aとは反対側の面36bに冷却媒体流路溝60が形成される。この冷却媒体流路溝60の入口側は、第2セパレータ36の一端側略中央に設けられており、前記冷却媒体流路溝60は上方に延在した後、略水平方向に蛇行しながら重力方向に延在し、前記第2セパレータ3

6の下部側略中央から外方に開放される。

【0024】図6に示すように、単位燃料電池セル32の積層方向(矢印A方向)両端には、第1および第2エンドプレート62、64が配設されるとともに、この第1エンドプレート62に正極である電力取り出し端子66と負極である電力取り出し端子68とが設けられる。

【0025】第1燃料電池スタック12は、締め付け機構70を介して積層方向(矢印A方向)に一体的に締め付け固定される。締め付け機構70は、第1エンドプレート62の外側面に設けられる液体チャンバ72と、この液体チャンバ72内に封入される非圧縮性の面圧付与用液体、例えば、シリコンオイル74と、第2エンドプレート64の外側面に設けられ、前記第2エンドプレート64を前記第1エンドプレート62側に押圧するために水平方向に所定間隔ずつ離間して配置される2つまたは3つの皿ばね76とを備える。

【0026】液体チャンバ72を挟んで第1エンドプレート62に対向してバックアッププレート78が配設され、このバックアッププレート78とアルミニウムまたはステンレススチールの薄板80との間に液体チャンバ72が構成される。皿ばね76は、第2エンドプレート64の面内に略等間隔ずつ離間して配置されるとともに、取り付け板82により支持される。取り付け板82からバックアッププレート78に、例えば、6本のタイロッド84が挿入されるとともに、このタイロッド84は、単位燃料電池セル32と第1および第2セパレータ34、36の外周端縁部を貫通して(あるいは、外方に離間して)配置され、前記タイロッド84の端部にナット86がねじ込まれることにより、第1燃料電池スタック12が一体的に保持される。

【0027】第2燃料電池スタック14は、基本的には第1燃料電池スタック12と同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明は省略する。但し、第2燃料電池スタック14は、上述した第1燃料電池スタック12とは対称的に構成されるとともに、電解質膜38に対してカソード側電極40とアノード側電極42とが逆側に配置されている。

【0028】図1、図2および図7に示すように、外部マニホールド16は、第1および第2燃料電池スタック12、14の下方に配置されて前記第1および第2燃料電池スタック12、14を支持する支持マニホールド部90と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される共通マニホールド部92とを備えるとともに、絶縁部材で構成されている。

【0029】支持マニホールド部90は、第1および第2燃料電池スタック12、14の幅方向(矢印C方向)の寸法に対応し、かつ前記第1および第2燃料電池スタック12、14の積層方向(矢印A方向)の寸法に対応する第1および第2載置面94a、94bを備える。第1および第2載置面94a、94bは、第1および第2

燃料電池スタック12、14を構成する各单位燃料電池セル32と第1および第2セパレータ34、36を直接支持する。第1および第2載置面94a、94bの両側には、第1および第2燃料電池スタック12、14を構成する各单位燃料電池セル32と第1および第2セパレータ34、36の幅方向両側部を直接支持する両壁面96a、96bが鉛直上方向に向かって一体的に設けられている。

【0030】支持マニホールド部90には、第1および第2燃料電池スタック12、14内のそれぞれの酸化剤ガス流路溝56の出口側に連通する酸化剤ガス排出流路100a、100bと、前記第1および第2燃料電池スタック12、14内の各冷却媒体流路溝60の出口側に連通する冷却媒体排出流路102a、102bと、該第1および第2燃料電池スタック12、14内の燃料ガス流路溝58の出口側に連通する燃料ガス排出流路104a、104bとが、それぞれ対称の位置に形成されている。

【0031】共通マニホールド部92は、支持マニホールド部90の中央部に設けられている平坦面106の上方に、それぞれ所定間隔ずつ離間して矢印A方向に延在する仕切板108、110および112を備える。平坦面106と仕切板108との間に燃料ガス供給流路114が形成され、前記仕切板108と仕切板110との間に冷却媒体供給流路116が形成され、前記仕切板110と仕切板112との間に酸化剤ガス供給流路118が形成される。

【0032】燃料ガス供給流路114は、第1および第2燃料電池スタック12、14内の各燃料ガス流路溝58の入口側に連通し、冷却媒体供給流路116は、前記第1および第2燃料電池スタック12、14の冷却媒体流路溝60の入口側に連通し、酸化剤ガス供給流路118は、該第1および第2燃料電池スタック12、14の各酸化剤ガス流路溝56の入口側に連通する。

【0033】外部マニホールド16の一端側には、配管機構120が装着される。配管機構120は、外部マニホールド16の形状に対応した配管ブロック122を備え、この配管ブロック122が前記外部マニホールド16の側部にねじ止め等により固定される。配管ブロック122には、酸化剤ガス排出流路100a、100bに連通する酸化剤ガス排出管124が設けられ、前記酸化剤ガス排出管124に酸化剤ガス排出口126が形成される。配管ブロック122には、冷却媒体排出流路102a、102bに連通する冷却媒体排出管128と、燃料ガス排出流路104a、104bに連通する燃料ガス排出管130とが設けられるとともに、前記冷却媒体排出管128に冷却媒体排出口132が形成され、前記燃料ガス排出管130に燃料ガス排出口134が形成される。

【0034】配管ブロック122の上部側には燃料ガス

供給流路114に連通する燃料ガス供給管136と、冷却媒体供給流路116に連通する冷却媒体供給管138と、酸化剤ガス供給流路118に連通する酸化剤ガス供給管140とが装着される。燃料ガス供給管136、冷却媒体供給管138および酸化剤ガス供給管140には、燃料ガス供給口142、冷却媒体供給口144および酸化剤ガス供給口146が設けられている。

【0035】外部マニホールド16の他端部には、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が、この他端部側から導出されることを防止するために閉塞用のブロック体147が装着されている。第1および第2燃料電池スタック12、14と外部マニホールド16との接触部位には、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体の漏れを阻止するために複数のシール部材148が配設されている（図2参照）。

【0036】このように構成される第1の実施形態に係る燃料電池システム10の動作について、以下に説明する。

【0037】燃料電池システム10を構成する配管機構120には、燃料ガス供給口142から燃料ガス供給管136に燃料ガス（例えば、炭化水素を改質した水素を含むガス）が供給されるとともに、酸化剤ガス供給口146から酸化剤ガス供給管140に酸化剤ガスとして空気または酸素含有ガス（以下、単に空気という）が供給される。さらに、冷却媒体供給口144から冷却媒体供給管138に純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体が供給される。

【0038】燃料ガス供給管136に供給された燃料ガスは、外部マニホールド16を構成する共通マニホールド部92の燃料ガス供給流路114に送られ、この燃料ガス供給流路114に沿って矢印A方向に移動する。その際、共通マニホールド部92の両側に配置されている第1および第2燃料電池スタック12、14では、各第2セパレータ36の面36aに形成されている燃料ガス流路溝58の入口側が燃料ガス供給流路114に連通している。このため、燃料ガスは、燃料ガス供給流路114を流れながら第1および第2燃料電池スタック12、14側に分岐供給され、各第2セパレータ36の燃料ガス流路溝58に導入される。

【0039】図5に示すように、燃料ガス流路溝58に供給された燃料ガスは、第2セパレータ36の面36aの上端側に一旦移動した後、この面36aに沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素ガスは、第2ガス拡散層46を通過して単位燃料電池セル32のアノード側電極42に供給される。そして、未使用の燃料ガスは、第2セパレータ36の下部側から外部マニホールド16を構成する支持マニホールド部90の燃料ガス排出流路104aに排出される。この未使用の燃料ガスは、燃料ガス排出流路104aから配管機構120を構成する配管ブロック122に装着

された燃料ガス排出管130に導入され、燃料ガス排出口134を介して燃料電池システム10から排出される。

【0040】一方、酸化剤ガス供給口146に供給された空気は、酸化剤ガス供給管140を介して共通マニホールド部92の酸化剤ガス供給流路118に送られる。酸化剤ガス供給流路118を流れる空気は、第1および第2燃料電池スタック12、14内に組み込まれた第1セパレータ34の酸化剤ガス流路溝56に導入され、この酸化剤ガス流路溝56に沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する（図3参照）。

【0041】その際、空気中の酸素ガスは、第1ガス拡散層44からカソード側電極40に供給される一方、未使用の空気が酸化剤ガス流路溝56を介して支持マニホールド部90の酸化剤ガス排出流路100a、100bに排出される。この酸化剤ガス排出流路100a、100bに排出された空気は、配管ブロック122に装着されている酸化剤ガス排出管124を介して酸化剤ガス排出口126より外部に排出される。

【0042】これにより、第1および第2燃料電池スタック12、14で発電が行われ、それぞれ特性の異なる第1および第2電力取り出し端子66、68に接続される負荷、例えば、図示しないモータに電力が供給されることになる。

【0043】また、第1および第2燃料電池スタック12、14内は冷却媒体により有効に冷却される。すなわち、冷却媒体供給口144に供給された冷却媒体は、冷却媒体供給管138から共通マニホールド部92の冷却媒体供給流路116に導入される。この冷却媒体は、第1および第2燃料電池スタック12、14の第2セパレータ36の側部略中央に連通する冷却媒体流路溝60に導入され（図3参照）、一旦、上方に送られた後に略水平方向に蛇行しながら重力方向に移動し、各単位燃料電池セル32を冷却する。冷却に使用された冷却媒体は、支持マニホールド部90に設けられている冷却媒体排出流路102a、102bに排出され、この冷却媒体排出流路102a、102bに連通する冷却媒体排出管128を介して冷却媒体排出口132から排出される。

【0044】この場合、第1の実施形態では、第1および第2燃料電池スタック12、14と、この第1および第2燃料電池スタック12、14に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体を供給および排出する外部マニホールド16とを備えている。このため、第1および第2燃料電池スタック12、14に内部マニホールドを構成する連通孔を設ける際のような前記連通孔外周のシールが不要になり、シール面積を小さくして燃料電池システム10全体のコンパクト化を図ることができるという効果が得られる。しかも、第1および第2セパレータ34、36に連通孔部分が不要となり、前記第1および第2セパレータ34、36の面積が小さくなって、第1および第2

2燃料電池スタック12、14の小型化が容易に図られる。

【0045】さらに、外部マニホールド16は、互いに隣接する第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される共通マニホールド部92を設けている。この共通マニホールド部92は、第1および第2燃料電池スタック12、14に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体を振り分け供給することができ、マニホールドの数を削減することが可能になる。これにより、燃料電池システム10では、部品点数、組み付け工数および取り付けスペース等を有効に削減することができ、特に前記燃料電池システム10を車両等に搭載する際に好適である。

【0046】さらにまた、第1および第2燃料電池スタック12、14では、単位燃料電池セル32が第1および第2セパレータ34、36を介して水平方向に積層されている。従って、所望の電力を得るために相当に多数の単位燃料電池セル32を積層する際にも、高さ方向の寸法が大きくなることなく、特に車載用として高さ方向のスペースが狭小な車両の床下等に燃料電池システム10を配置する際に、良好に対応することが可能になる。

【0047】ここで、第1および第2燃料電池スタック12、14が外部マニホールド16の支持マニホールド部90上に配置された状態で、単位燃料電池セル32と第1および第2セパレータ34、36とが第1および第2載置面94a、94bに直接支持されている。このため、特に水平方向に積層されている第1および第2セパレータ34、36が振動等によってずれることがなく、前記第1および第2燃料電池スタック12、14を確実に支持することができるという利点がある。

【0048】図8は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池システム160の概略斜視図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池システム10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。また、以下に説明する第3乃至第6の実施形態においても同様である。

【0049】燃料電池システム160は、外部マニホールド162を備えており、この外部マニホールド162を構成する支持マニホールド部90には、酸化剤ガス供給流路164a、164bと、冷却媒体供給流路166a、166bと、燃料ガス供給流路168a、168bとが積層方向（矢印A方向）に延在して形成される。外部マニホールド162を構成する共通マニホールド部92には、下部側から上方に向かって燃料ガス排出流路170と、冷却媒体排出流路172と、酸化剤ガス排出流路174とが設けられている。

【0050】このように構成される第2の実施形態では、外部マニホールド162の酸化剤ガス供給流路164a、164bに酸化剤ガスが供給されると、第1およ

び第2燃料電池スタック12、14を構成し、この酸化剤ガス供給流路164a、164bに連通する第1セパレータ34の酸化剤ガス流路溝56に前記酸化剤ガスが導入される。この酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝56に沿って水平方向に蛇行しながら反重力方向に移動し、共通マニホールド部92に設けられている酸化剤ガス排出流路174に排出される。

【0051】同様に、燃料ガス供給流路168a、168bに供給された燃料ガスは、第1および第2燃料電池スタック12、14を構成する各第2セパレータ36に形成された燃料ガス流路溝58に導入され、この燃料ガス流路溝58に沿って水平方向に蛇行しながら反重力方向に移動した後、共通マニホールド部92の燃料ガス排出流路170に排出される。さらにまた、冷却媒体供給流路166a、166bに供給された冷却媒体は、第1および第2燃料電池スタック12、14内で冷却媒体流路溝60に沿って反重力方向に移動した後、共通マニホールド部92の冷却媒体排出流路172に排出される。

【0052】このように、第2の実施形態では、酸化剤ガス、燃料ガスおよび冷却媒体の流れ方向が第1の実施形態と逆に設定されており、共通マニホールド部92には、第1および第2燃料電池スタック12、14から酸化剤ガス、燃料ガスおよび冷却媒体を排出するための酸化剤ガス排出流路174、燃料ガス排出流路170および冷却媒体排出流路172が設けられている。このため、第2の実施形態では、マニホールド数を削減するとともに、高さ方向のスペースを有効に削減し得る等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0053】図9は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池システム180の概略斜視図である。この燃料電池システム180を構成する外部マニホールド182は、第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される共通マニホールド部92と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14の上側に配置される支持マニホールド部184とを備える。

【0054】このように、第3の実施形態では、第1および第2燃料電池スタック12、14上に外部マニホールド182が配置されており、燃料電池システム180の設置状況等に応じて好適に使用することが可能になる。

【0055】図10は、本発明の第4の実施形態に係る燃料電池システム200の概略斜視図であり、図11は、前記燃料電池システム200の概略正面図である。

【0056】燃料電池システム200は、外部マニホールド202を備え、この外部マニホールド202は、互いに隣接する第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される共通マニホールド部204と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14の前記共通マニホールド部204が配置される一方の側部とは反対側の他方の側部に配置される支持マニホールド部206、

208とを備える。共通マニホールド部204と支持マニホールド部206、208とは、例えば、矢印C方向に挿通される図示しないタイロッドにより第1および第2燃料電池スタック12、14と一体的に締め付け固定される。

【0057】共通マニホールド部204は、第1および第2燃料電池スタック12、14に燃料ガスを振り分け供給するための燃料ガス供給流路114と、前記第1および第2燃料電池スタック12、14に冷却媒体を振り分け供給するための冷却媒体供給流路116と、該第1および第2燃料電池スタック12、14に酸化剤ガスを振り分け供給するための酸化剤ガス供給流路118とを設けている。

【0058】支持マニホールド部206、208は、第1および第2燃料電池スタック12、14から酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出流路210a、210bと、前記第1および第2燃料電池スタック12、14から冷却媒体を排出するための冷却媒体排出流路212a、212bと、該第1および第2燃料電池スタック12、14から燃料ガスを排出するための燃料ガス排出流路214a、214bとを設けている。

【0059】第1燃料電池スタック12には、図12に示すように、酸化剤ガス供給流路118と酸化剤ガス排出流路210aとに連通し、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって酸化剤ガスを流すための複数本の酸化剤ガス流路溝216と、図13に示すように、冷却媒体供給流路116と冷却媒体排出流路212aとを連通し、水平方向に延在して冷却媒体を移動させる冷却媒体流路溝218と、図14に示すように、燃料ガス供給流路114と燃料ガス排出流路214aとを連通し、水平方向に蛇行しながら反重力方向に向かって燃料ガスを移動させる複数本の燃料ガス流路溝220とが形成される。

【0060】このように構成される第4の実施形態に係る燃料電池システム200では、第1および第2燃料電池スタック12、14間に共通マニホールド部204が配置されるとともに、前記第1および第2燃料電池スタック12、14の外方側側部に支持マニホールド部206、208が配置されている。このため、燃料電池システム200全体の高さ方向の寸法は、実質的に第1および第2燃料電池スタック12、14の高さ寸法と同一となり、前記燃料電池システム200の高さを可及的に短尺化し得るという効果が得られる。これにより、特に、高さ方向のスペースが狭小な車両の床下等に燃料電池システム200を容易に搭載することが可能になるという利点がある。

【0061】なお、共通マニホールド部204を燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体の排出用流路構造とし、支持マニホールド部206、208を燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体の供給流路構造としてもよい。以

下、第5および第6の実施形態でも、同様である。

【0062】図15は、本発明の第5の実施形態に係る燃料電池システム240の概略正面図である。

【0063】燃料電池システム240は、積層方向に沿って互いに平行に配列される第1燃料電池スタック12、第2燃料電池スタック14および第3燃料電池スタック242と、外部マニホールド244とを備える。この外部マニホールド244は、第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される第1共通マニホールド部246、前記第2および第3燃料電池スタック14、242間に介装される第2共通マニホールド部248、前記第1および第3燃料電池スタック12、242の外側側部に配置される支持マニホールド部250、252とを備える。

【0064】第1共通マニホールド部246には、酸化剤ガス排出流路174と、冷却媒体排出流路172と、燃料ガス排出流路170とが設けられる一方、第2共通マニホールド部248には、燃料ガス供給流路114と、冷却媒体供給流路116と、酸化剤ガス供給流路118とが設けられる。支持マニホールド部250には、燃料ガス供給流路114aと、冷却媒体供給流路116aと、酸化剤ガス供給流路118aとが設けられる一方、支持マニホールド部252には、酸化剤ガス排出流路174aと、冷却媒体排出流路172aと、燃料ガス排出流路170aとが設けられる。

【0065】このように構成される第5の実施形態に係る燃料電池システム240では、支持マニホールド部250を介して第1燃料電池スタック12に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が供給され、この第1燃料電池スタック12から第1共通マニホールド部246に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が排出される。また、第2共通マニホールド部248に供給された燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体は、第2および第3燃料電池スタック14、242に振り分け供給され、この第2および第3燃料電池スタック14、242から第1共通マニホールド部246および支持マニホールド部252に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が排出される。

【0066】このように、第5の実施形態では、第1および第2燃料電池スタック12、14間に第1共通マニホールド部246が介装されるとともに、第2および第3燃料電池スタック14、242間に第2共通マニホールド部248が介装されている。これにより、マニホールド数が有効に削減されて燃料電池システム240全体のコンパクト化が図られるとともに、前記燃料電池システム240の高さ方向の寸法が可及的に短尺化されるという効果が得られる。

【0067】図16は、本発明の第6の実施形態に係る燃料電池システム260の概略斜視図であり、図17は、前記燃料電池システム260の概略正面図である。

【0068】燃料電池システム260は、第1燃料電池

スタック12、第2燃料電池スタック14、第3燃料電池スタック242および第4燃料電池スタック262と、外部マニホールド264とを備える。外部マニホールド264は、第1および第2燃料電池スタック12、14間に介装される第1共通マニホールド部266と、第3および第4燃料電池スタック242、262間に介装される第2共通マニホールド部268と、前記第1および第3燃料電池スタック12、242間に介装される第3共通マニホールド部270と、前記第2および第4燃料電池スタック14、262間に介装される第4共通マニホールド部272とを備える。

【0069】第1および第2共通マニホールド部266、268には、燃料ガス供給流路114と、冷却媒体供給流路116と、酸化剤ガス供給流路118とが順番を逆にして設けられる一方、第3および第4共通マニホールド部270、272には、燃料ガス排出流路274a、274bと、冷却媒体排出流路276a、276bと、酸化剤ガス排出流路278a、278bとがそれぞれ順番を逆にして設けられている。

【0070】このように構成される燃料電池システム260では、第1共通マニホールド部266を介して第1および第2燃料電池スタック12、14に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が供給されるとともに、第2共通マニホールド部268を介して第3および第4燃料電池スタック242、262に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が供給される。そして、第1および第3燃料電池スタック12、242から第3共通マニホールド部270に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が排出される一方、第2および第4燃料電池スタック14、262から第4共通マニホールド部272に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体が排出される。

【0071】これにより、第1乃至第4燃料電池スタック12、14、242および262が組み込まれる際に、外部マニホールド264を用いることによってマニホールド数が半減され、燃料電池システム260全体のコンパクト化が容易に遂行されるという効果が得られる。

【0072】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池システムでは、外部マニホールドを介して配列される複数の燃料電池スタックが、単位燃料電池セルとセパレータを水平方向に積層するようにしたため、燃料電池システム全体の高さ方向の寸法を有効に短尺化することができる。これにより、特に、高さ方向のスペースが狭小な車両の床下等に有効に配置することが可能になり、車載に適するものとなる。

【0073】しかも、燃料電池スタック間に共通マニホールド部が介装されており、マニホールド数を削減して燃料電池システム全体のコンパクト化が容易に図られる。さらに、内部マニホールド型の燃料電池スタックに

使用されているマニホールド外周のシール部分が不要になり、燃料電池スタック自体を有効に小型化することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視図である。

【図2】図1に示す燃料電池システムの概略正面図である。

【図3】前記燃料電池システムを構成する単位燃料電池セルとセパレータの分解斜視図である。

【図4】前記単位燃料電池セルと前記セパレータの断面説明図である。

【図5】前記セパレータに設けられる燃料ガス流路溝の説明図である。

【図6】前記燃料電池システムを構成する燃料電池スタックの一部断面側面図である。

【図7】前記燃料電池システムを構成する外部マニホールドの分解斜視図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視図である。

【図10】本発明の第4の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視図である。

【図11】図10に示す燃料電池システムの概略正面図である。

【図12】前記燃料電池システムの酸化剤ガス流路溝の説明図である。

【図13】前記燃料電池システムの冷却媒体流路溝の説明図である。

【図14】前記燃料電池システムの燃料ガス流路溝の説明図である。

【図15】本発明の第5の実施形態に係る燃料電池システムの概略正面図である。

【図16】本発明の第6の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視図である。

【図17】前記燃料電池システムの概略正面図である。

【符号の説明】

10、160、180、200、240、260…燃料電池システム

12、14、242、262…燃料電池スタック

16、162、182、202、244、264…外部マニホールド

32…単位燃料電池セル 34、36…セパレータ

38…電解質膜 40…カソード側電極

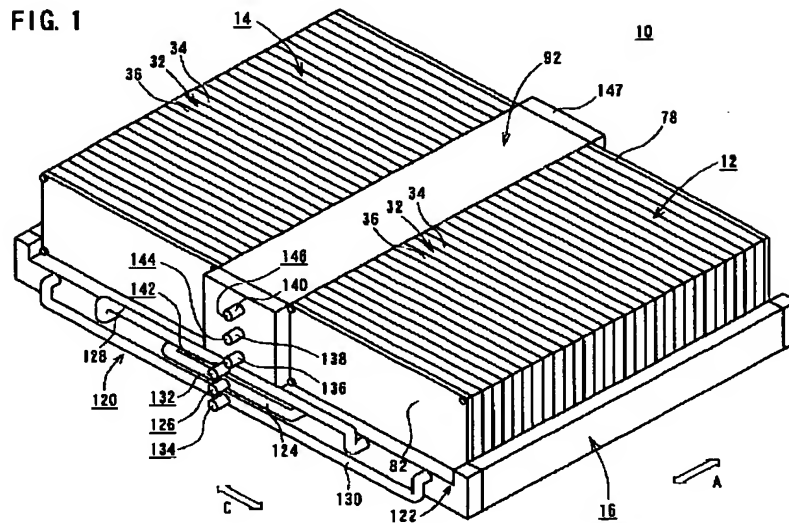
42…アノード側電極 56、216…酸化剤ガス流路溝

58、220…燃料ガス流路溝 60、218…冷却媒体流路溝

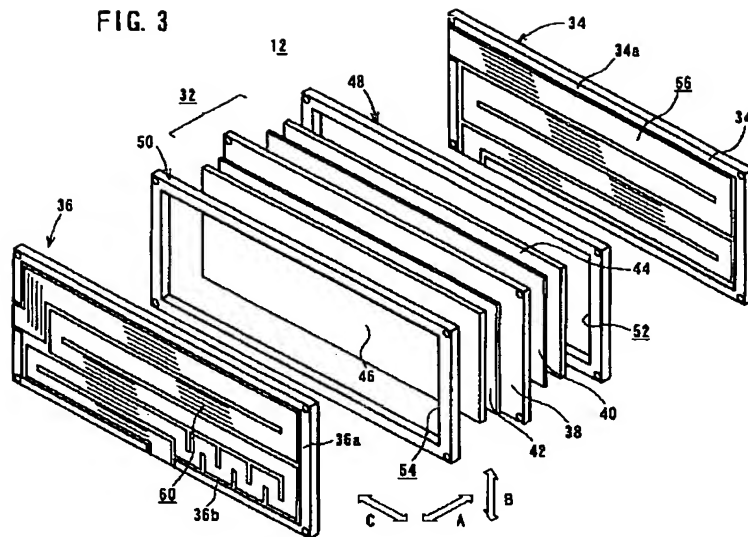
70…締め付け機構
90、184、206、208、250、252…支持
マニホールド部
92、204、246、248、266、268、27
0、272…共通マニホールド部
94a、94b…載置面
100a、100b、174、174a、210a、2
10b、278a、278b…酸化剤ガス排出流路
102a、102b、172、172a、212a、2
12b、276a、276b…冷却媒体排出流路

104a、104b、170、170a、214a、2
14b、274a、274b…燃料ガス排出流路
114、114a、168a、168b…燃料ガス供給
流路
116、116a、166a、166b…冷却媒体供給
流路
118、118a、164a、164b…酸化剤ガス供
給流路
120…配管機構 122…配管ブロック

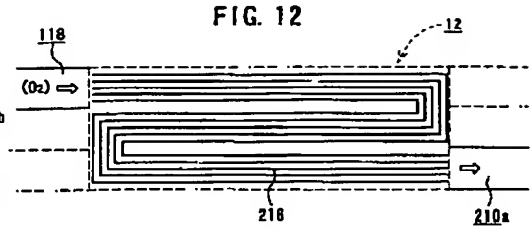
【図1】



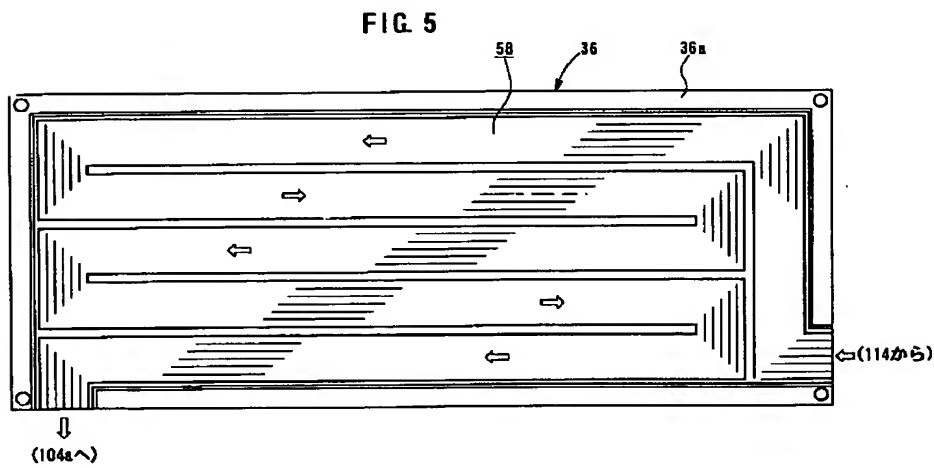
【図3】



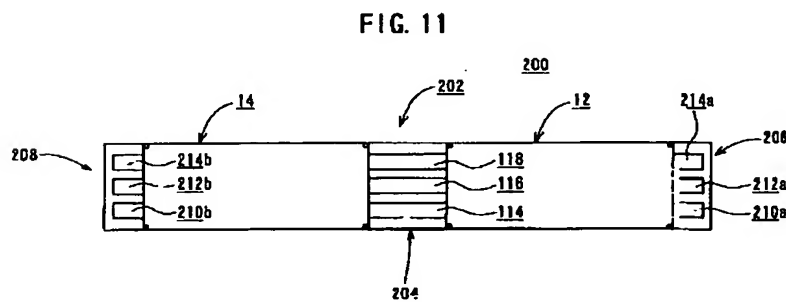
【図12】



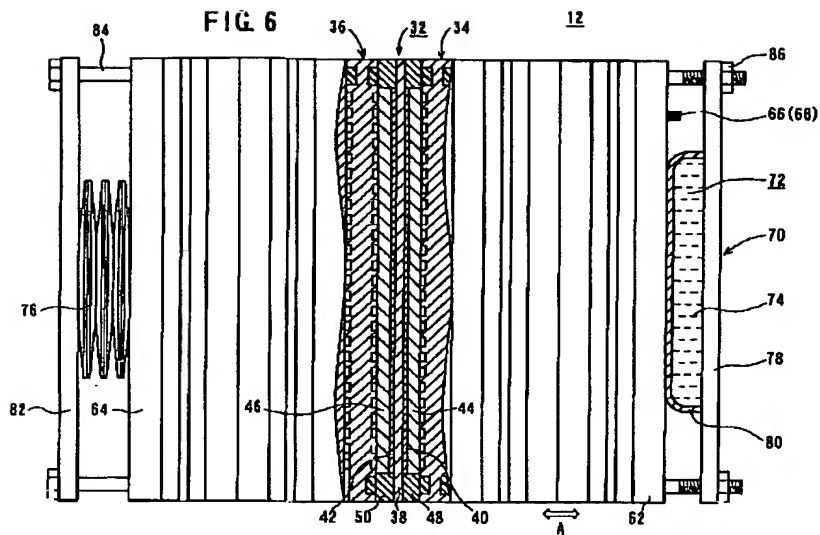
【図5】



【図11】

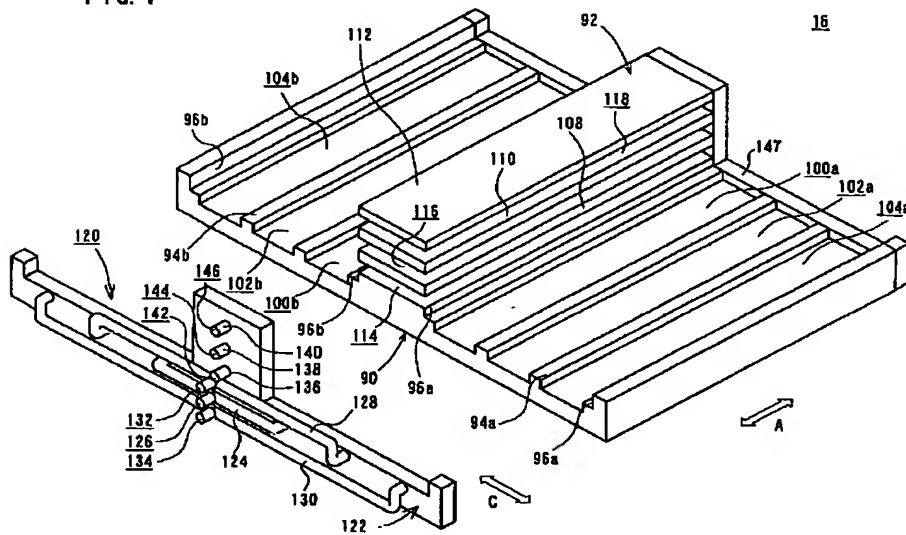


【図6】

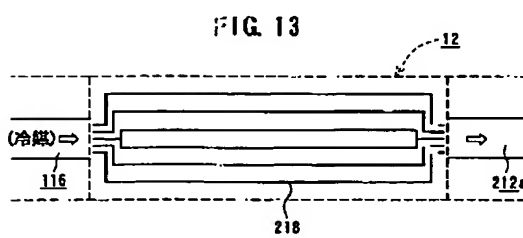


【図7】

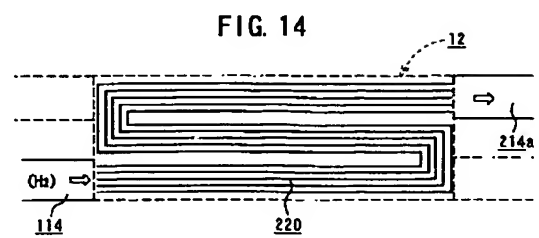
FIG. 7



【图 13】

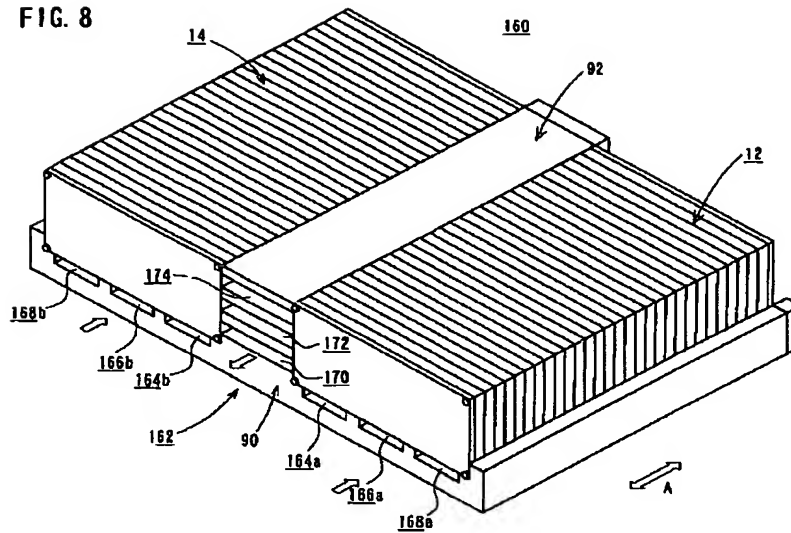


【図14】



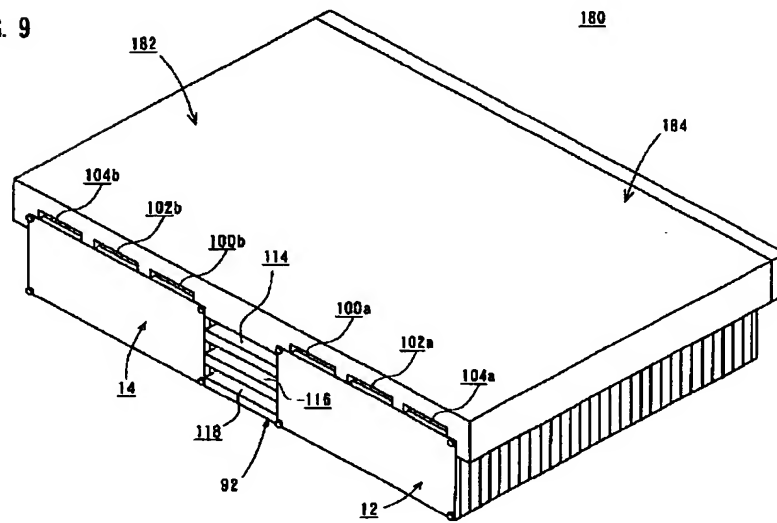
【図8】

FIG. 8



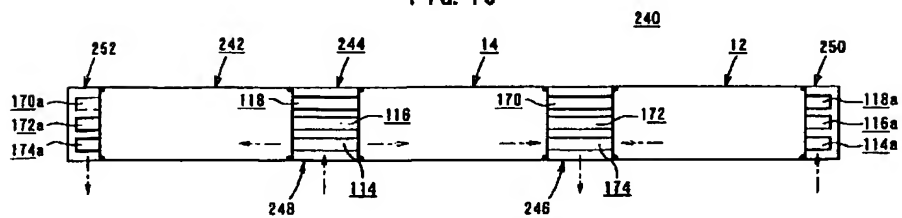
【図9】

FIG. 9

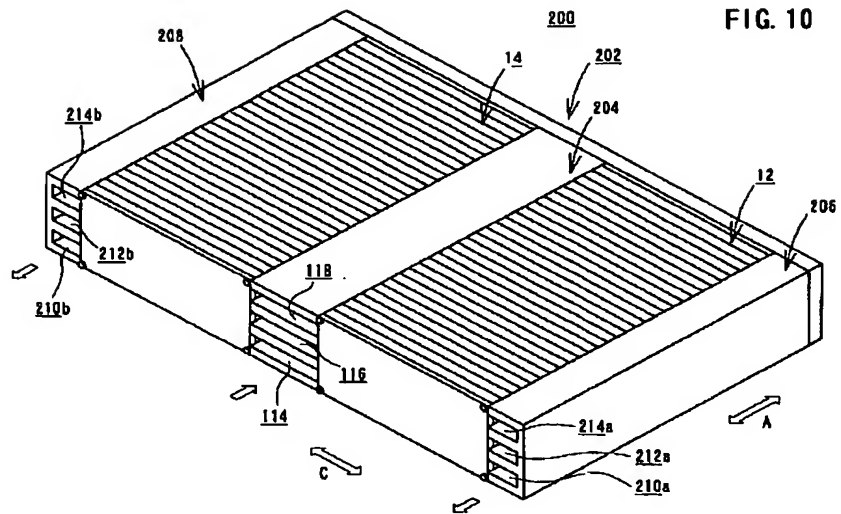


【図15】

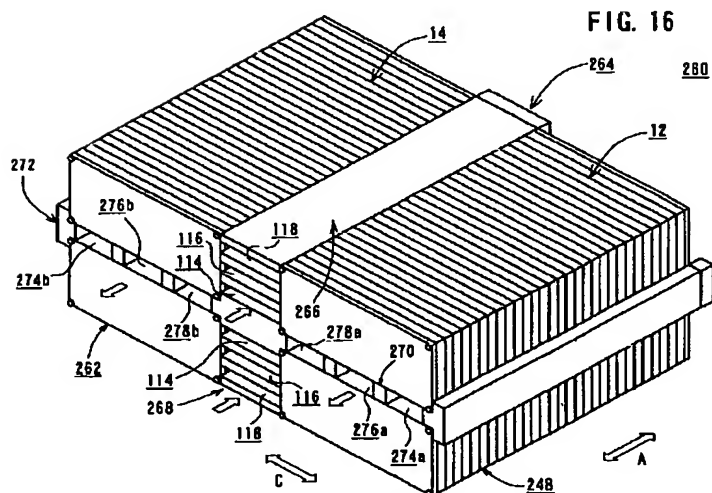
FIG. 15



【図10】

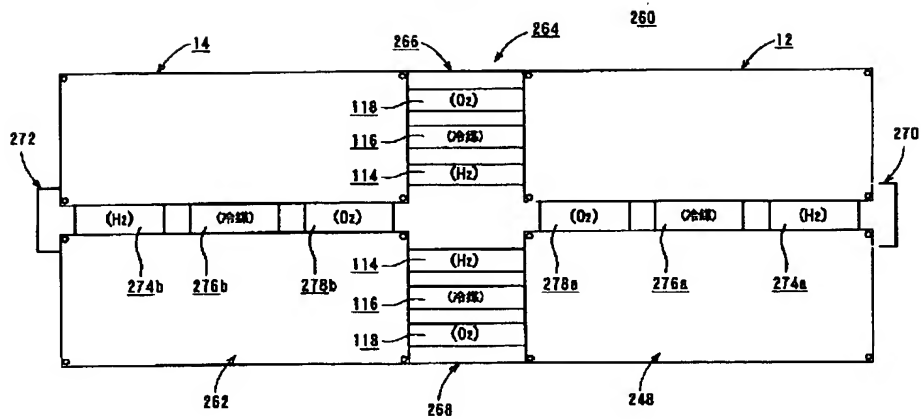


【図16】



【図17】

FIG. 17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.